

前記液体除虫機構は、前記部品表面の所を傾斜している液体を、その所を傾斜の外側へ移動させることを特徴とする請求項1、3～14のいずれか一項記載の露光装置。
【請求項1.6】
前記液体除虫機構は、清浄な気体又は乾燥気体を使って、前記液体の除去を行つて、前記液体を特徴とする請求項1、3～1.5のいずれか一項記載の露光装置。

【請求項1.7】

前記液体除虫機構は、清浄な空氣ガスを使用することを特徴とする請求項1.6記載の露光装置。

【請求項1.8】

前記液体除虫機構は、前記部品を洗净した後に液体除去を行うことを特徴とする請求項1～1.7のいずれか一項記載の露光装置。

【請求項1.9】

前記部品表面の状態を検出する検出装置を更に備えたことを特徴とする請求項1～1.8のいずれか一項記載の露光装置。

【請求項2.0】

前記液体除虫機構は、露光前または露光後、前記液体光学系の液体付近に配置された部品上に残留した液体を除去することを特徴とする請求項1～1.9のいずれか一項記載の露光装置。

【請求項2.1】

更に、露光中に基板上の液体を回収する液体回収機構を備えることを特徴とする請求項1～2.0のいずれか一項記載の露光装置。

【請求項2.2】

前記液体除虫機構は、前記ステージ上に設けられた部品上に残留した液体を除去する第1液体除虫機構と、前記液体除虫機構の先端に残留した液体を除去する第2液体除虫機構とを備えることを特徴とする請求項8～2.1のいずれか一項記載の露光装置。

【請求項2.3】

前記液体除虫機構は、前記ステージに設けられ且つ前記ステージから上方に向かつて気体を放出する気体吹き付けノズルを備えることを特徴とする請求項8～2.2のいずれか一項記載の露光装置。

【請求項2.4】

前記液体除虫機構を制御する制御装置を備え、世記液体除虫機構は、基板のアンドロード時に液体除虫機構による液体除去を実行するよう前に前記液体除虫機構を制御することを特徴とする請求項1～2.3のいずれか一項記載の露光装置。

【請求項2.5】

更に、液体領域の液体に接触する光学部材と、フォーカス検出系とを備え、前記フォーカス検出系から射出された光が光学部材と液体とを透過して基板に到達することを特徴とする請求項1記載の露光装置。

【請求項2.6】

前記液体除虫機構は、基板面方向に移動可能な気体噴出し部を有することを特徴とする請求項1記載の露光装置。

【請求項2.7】

前記液体除虫機構は、前記液体と気体とを遮断的に噴射するノズルを備える装置であることを特徴とする請求項1記載の露光装置。

【請求項2.8】

更に、前記液体を供給する液体供給機構を備え、液体供給機構からの液体と、前記液体供給機構のノズルからの気体との流路を切り替える流路切換装置を備えることを特徴とする請求項2.7記載の露光装置。

【請求項2.9】

更に、前記液体噴出ノズルを備えた液体受け部材と、液体受け部材を液体光学系に相

互に往復させることを特徴とする請求項2.6に記載の露光装置。
【請求項3.0】
前記液体噴出部に、基板に正又は負の圧力を選択的に加える系を備えることを特徴とする請求項2.6記載の露光装置。

【請求項3.1】

基板上的一部に液体噴出部を形成し、投影光学系と液体とを介して前記液体上にバーンの像を投射することによって、前記基板を露光する露光装置。
10
前記基板を保持して移動可能な基板ステージと、前記液体喷出部を回収するための液体供給機構と、前記基板ステージを形成するための液体供給機構と、前記基板上の液体を回収する第1液体回収機構と、前記基板ステージに設けられた回収口を有し、前記基板の露光終了後に液体の回収を行いう第2液体回収機構とを備えたことを特徴とする露光装置。

【請求項3.2】

前記基板の露光終了後に、前記第1及び第2液体回収機構の両方を反転させて液体の回収を行うことを特徴とする請求項3.1記載の露光装置。

【請求項3.3】

前記基板の露光中に前記液体喷出部を形成するために、前記液体供給機構による液体供給と前記第1液体回収機構とを同時に行うこととを特徴とする請求項3.1又は3.2記載の露光装置。

【請求項3.4】

前記第2液体回収機構は、前記基板の露光中に前記液体喷出部に就出した液体の回収を行うことを特徴とする請求項3.1～3.3のいずれか一項記載の露光装置。
20
更に、前記第1及び第2液体回収機構とは異なる液体除虫機構を備えることを特徴とする請求項3.1～3.4のいずれか一項記載の露光装置。

【請求項3.5】

前記液体除虫機構は、前記液体除虫機構の先端に残留した液体を除去する第2液体除虫機構と、前記液体除虫機構と、前記液体除虫機構の先端に残留した液体を除去する第1液体除虫機構とを備えることを特徴とする請求項3.1～3.3のいずれか一項記載の露光装置。

【請求項3.6】

投影光学系と液体とを介して基板上に露光光を照射することによつて、前記基板を露光する露光装置において、前記部品表面の検査部付近に配置される部品の表面形状を検出することを特徴とする露光装置。
30
前記検出装置は、前記部品表面に付着された異物を検出することを特徴とする請求項3.6記載の露光装置。

【請求項3.7】

前記液体除虫機構を用いて、前記部品表面に付着された異物を検出することを特徴とする露光装置。
35
前記液体除虫機構は、前記部品表面に付着された異物を検出することを特徴とする露光装置。

【請求項3.8】

前記部品表面は、前記投影光学系の最も像面側の光学素子表面を含むことを特徴とする請求項3.6又は3.7記載の露光装置。

【請求項3.9】

更に、前記部品表面を洗浄する洗浄装置と、前記液体除虫機構を制御する制御装置とを備え、前記制御装置は前記検出装置に応じて洗浄装置を動作することを特徴とする請求項3.6～3.8のいずれか一項記載の露光装置。

【請求項4.0】

請求項1～請求項3.9のいずれか一項記載の露光装置の製造方法。
【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、投影光学系と液体とを介して基板にバーンを露光する露光装置及びデバイス製造方法に関するものである。
【背景技術】

回収率を有する試験部材であって、Zステージ 5.2 上に環状に形成された溝部（回収口）2 3 に配管されている。液体吸収部材 2.1 は、例えば多孔質セラミックス等の多孔性材料にて構成される。あるいは液体吸収部材 2.1 の形成材料として多孔性材料であるスパンジングを用いても良い。多孔性材料からなる液体吸収部材 2.1 は液体 1 を所定量保持可能である。

[0040] 図 4 は、第 2 液体回収装置 2.0 を示す断面図である。第 2 液体回収装置 2.0 は、Zステージ 5.2 上に環状に形成された溝部（回収口）2.3 に配置された上述の液体吸収部材 2.1 と、Zステージ 5.2 内部に形成され、溝部 2.3 と連続する溝路 2.6 と、Zステージ 5.2 外部に設けられた管路 2.2 と、管路 2.6 の両端部に接続するバルブ 2.7 にて構成される。管路 2.6 は、その一端部を溝路 2.2 に接続した管路 2.7 と、この管路 2.7 にてバルブ 2.7 にて接続されたポンプ 2.9 を備えている。タンク 2.7 には非排出端 2.7A と排出端 2.7B があり排出されるようになつた後排出端 2.7A から排出溝路 2.7A へ導かれて、溝路 2.6 から溝部 2.3 へ導かれる。そして、液体回収装置 2.0 は、ポンプ 2.9 を駆動し、液体吸収部材 2.1 で回収さ

【004】
Zステージ5.2の1つのコーナーには基礎部材7が設けられている。基礎部材7には、Z基礎アライメント系5により検出される基盤マークPFMと、マスクアライメント系6により検出される基盤マークMFMと共に所定の位置関係で設けられている。また、基盤部材7の表面には平行平坦となるべく、フォーカス検出系4の基盤部材7とは別にZステージ5.2上に設けてもよい。

【0042】そして、Zステージ5.2上において基準部材7の近傍には、基準部材7に残留した液體1を除去する第1液体除去装置4.0の一部を構成する液體吸引组件4.2が設けられている。更に、Zステージ5.2の別のニーナーには、若狭光学系PLの先端の光学鏡子2や先端

【0043】 次に、上述した露光装置EXを用いてマスクMのパターンを基板Pに露光する手順について、図2-6のプロセチャート図を参照しながら説明する。

【0044】 基板供給盤10から被体1に沿う前に、基板P上に被体1が無い状態で、まず被体供給盤10に被体1の供給を行いう前に、露光装置EXを用いてマスクMのパターンを基板Pに露光する手順について、図2-6のプロセチャート図を参照しながら説明する。

【0045】 4.3に沿って運動の途中で、基板アライメントマーク(不図示)を被体1を介さずに検出する。その後、レーザー干涉計56によつて規定された位置情報が計測される。なお、基板アライメントマークを検出する手順を示すとともに、

[0045] また、そのXYステージ5・3の移動中に、フォーカス検出系4により基板Pの表面情報を検出系4による表面情報を基板Pの走査方向(矢印方向)の位置を対応させて制御装置CONTに記憶される。なお、フォーカス検出系4による表面情報を検出は、一部のショット領域に対して行うだけでもよい。

[0046] 基板Pのアライメントマークの検出、及び基板Pの表面情報を基板部材7上に位置決められるように、開閉装置CONTアライメント部5の検出結果が基板部材7上に位置決めされる。

この基盤マークPFMと基板PFM上の複数のショットアライメントマークとの位置関係、すなわち、基盤マークPFMと基板PFM上の複数のショットアライメントマークS1～S11との位置関係がそれぞれ求められたことになる。また、基盤マークPFMと基盤マークMFMとは所定の位置関係にあるので、XY平面内における基盤マークMFMと基板PFM上の複数のショットアライメントS1～S11との位置関係がそれぞれ求められたことになる。

[0048] また、基板アライメント系5による基板マークPFMの検出の前または後に、印刷基板CONTは基部材7の表面(基盤面)の表面情報を検出系4により検出する(ステップSA4)。この基部材7の表面の検出処理の完了により、基部材7表面と基板P表面との関係が求められたことになる。

100501 次に、記録装置CON Tは、マスクアライメント系6によりマスクM、投影光学系PL及び液体1を介して基板マークMFの検出を行う(ステップS45)。これにより液体1と液体1とを介して、XY平面内におけるマスクMの位置、すなわちマスクMのパターンの像の形状を検出することになる。

[0051] 以上のような計測処理が終了すると、刮削装置CONTは、液体供給機器10による基部部材7上への液体1の供給動作を停止する。一方で、制御装置CONTは液体回収機器30による基部部材7上の液体1の回収動作を所定期間実行する(ステップSA5.1)。そして、刮削装置CONTは、液体回収機器30で回収しきれずに基部部材7上に残留した液体1を除去するために、基板ステージPSTを移動する。

この基盤マーク PFM の検出処理の完了により、基盤マーク PFM と基板 P 上の複数の位置マークとの位置関係、すなわち、基盤マーク PFM と基板 P 上の複数の位置関係がそれ求められたことになる。また、基盤マークアライメントマーク S 1 ～ S 11 との位置関係が求められたことになる。また、基盤マークアライメントマーク MFM と基盤マーク MFM とは所定の位置関係にあるので、XY 平面内における基盤マーク MFM と基板 P 上の複数のショット領域 S 1 ～ S 11 との位置関係がそれぞれ決定され、データを記憶する (ステップ S 3)。

[0048] また、基板アライメント系5による基板マークPFMの検出の前または後に、側面部CONTは基板部材7の表面(基板面)の表面寸法情報をオーナス検出系4により検出する(ステップSA4)。この基板部材7の表面の検出処理の完了により、基板部材7表面と基板P表面との関係が求められたことになる。

次に、マスクアライメントコントローラ6により遮断部材7上の遮断マークMFMを椲出できるように、側面遮断CONTはXYステージ5と3を移動する。当然のことながらこの状態では投影光学系PLの先端部と遮断部材7とは対向している。ここで、側面遮断CONTは遮断部材7の供給及び回収を開始し、遮影光学系PLが遮断部材7による遮断部材30による遮断領域を形成する。なお、遮断部材7のX PLLと遮断部材7との間を遮断体1で削いたして複数回路を形成する。なま、Y方向の大きさは、供給ノズル1、3、1、4及び回収ノズル3、1、3より十分に大きくなり、Y方向の大きさは、供給ノズル1、3、1、4及び回収ノズル3、1、3より十分に大きい。

[10050] 次に、引御坂透CONTは、マスクアライメント系6によりマスクM、投影光学系PL、及び被体1を介して基盤マークMFMの検出を行いう(ステップSA5)。これにより投光光学系PLとし被体1とを介して、XY面内におけるマスクMの位置、すなはちマスクMのパターンの他の部位位置が基盤マークMFMを使って検出されることになる。

【0051】 以上のような計測処理が終了すると、制御装置CONTは、液体供給機械10による基部材7上への液体1の供給動作を停止する。一方で、制御装置CONTは液体回収機械30による基部材7上への液体1の回収動作を所定時間経過する(ステップS45、1)。そして、前止どもが満たされた後、制御装置CONTは、液体回収機械30による回収動作を停止するために、液体ステージPSTを移動する。

図口 4.3A を介して送達な気体が基準部材 7 に斜め方向から吹き付けられるようになつてゐる。制御装置 CONT は、第 1 液体除害装置 4.0 のノズル部 4.3 より基準部材 7 に対して噴射する。制御装置 CONT は、第 1 液体除害装置 4.0 のノズル部 4.3 により基準部材 7 上に後留していいた液体 1 を吹き飛ばして除去すことにあり、基準部材 7 上に後留している液体 1 を吹き飛ばすためにノズル部 4.3 と対向する位置に配置されている液体吸収部材 4.2 に吹き出しが口 4.3 A である。

図 5 (b) に示すように、Z ステージ 5.2 内部には、液体 4.4 と連続する流路 4.5 が形成されており、導管 4.4 に配管されている液体吸収部材 4.2 の底部は流路 4.5 に接続される。液体吸収部材 4.2 は、Z ステージ 5.2 内部に接続されている流路 4.4 に接続されている。液体吸収部材 4.2 を配置した導管 4.4 の一端部に接続されている導管 4.6 の一端部に接続されたタンク 4.7 及びベルブル 4.8 を介して吸引装置であるポンプ 4.9 が接続されている。一方、導管 4.6 の他端部は、Z ステージ 5.2 外部に設けられたタンク 4.7 及び出流路 4.7A が接続されており、液体 1 が吸引装置であるポンプ 4.9 により排出されるとともにポンプ 4.9 を駆動し、液体吸収部材 4.2 で回収された液体 1 を、タンク 4.7 に受け入れるためにして置める。

[100.5.3]

[0056] また、各ショントセルS1～S11にに対する起歪鏡光中は、鏡体1の供給前に求めた基板Pの表面滑膜、及びモードマッチング用の鏡面構造に基づいて検出される基板P表面の面情報をもつて、基板P表面と鏡体1を介して

10057 本実験形態する際、測定する場合、
10058 基板P上にたりの液板Pを+X
液板Pを- X 封して- X 給給ノズル1
する。 液板Pを移動SSTを行う。
液板Pを- X 封して- X 給給ノズル1
する場合、
する。

1006 うようにしまった、おきょう

[00058] 基板P上の各ショット領域S1～S11の走査露光が終了すると、制御装置CONTは液体回収装置20による液体供給を停止するとともに、基板ステージPSTに設けられた第2液槽回収装置20の回収口23により基板ステージPSTを向ける。そして、前記第2液槽回収装置20と併用して、投光光学系PILの下に形成されている液槽1の回収を行う（ステップSA9）。このように、基板ステージPSTの上方に回収口が配置された第2液槽回収装置20と、基板ステージPST上に回収口が配置されている第2液槽回収装置20とで同時に液槽1を回収するようになります。そこで、投光光学系PILの先端や基板P上に液槽1が残留するのを防ぐことができる。

[00059] なお、第2液槽回収装置20は、基板Pの露光終了後に、液槽露光中の液槽1を回収するが、液槽露光中に、基板P（補助ブレート57）の外側に現出した液槽1を回収するよりもよい。また、第2液槽回収装置20の回収口23は、基板Pの周囲に設けられているが、基板Pの露光終了後の露光装置PSTの近傍の所定位置に部分的に設けるよう移動動作方向を考慮して、基板P（補助ブレート57）近傍に静止するようにしてもらよい。また、液槽露光の前後においては、回収動作に伴う振動が大きくなつても、液槽1を回収するため、液槽回収機器30の回収バーを液槽露光中よりも大きくしてもよい。

[00060] また、液槽露光終了後、基板P上の液槽1を回収しきれない場合、基板Pは部品ではなく、例えばこの基板Pを支撑した基板ステージPSTを移動して基板Pを長影光光学系PILから離れた位置、具体的には前記吹き付け装置41の下方に配置し、基板Pに気体を吹き付け、吹き飛ばされた液槽1を第2液槽回収装置20で回収するようにしてもらよい。もちろん、この気体吹き付け動作は、基板Pに対してのみならず、補助ブレート57や補助ブレート57外側のエステージ52表面に対して行うこともできる。

[00061] また、第1液槽回収装置40は基板素材7上に残存している液槽1を除去するものであるが、基板ステージPST上において基板素材7以外の部品に残留した液槽1を除去することは可能である。例えば、液槽露光中に基板Pの外側に液槽1が現出あるいは飛散し、基板Pの露光装置PST（エステージ52）に液槽1が配置された状態の場合、基板Pの露光終了後にこの基板ステージPST上の液槽1を第1液槽回収装置40で回収することができる。この場合、第1液槽回収装置40の吹き付け装置41で吹き飛ばされた液槽1を第2液槽回収装置20の機器（回収口）23に配置された液槽回収材21で回収しても

5
100621 本発明は、吸引付け装置41のノズル部43を基板ステージPSTに対して移動可能な吸引付け装置41、吸引付け装置41の吸引部43を基板Pの外側に露出した液体1の回収を行うようにしてしまよい。
【0063】

4-4に配置されている液体受取部材1-4-2の底部は流路1-4-5に接続されている。一方4-5は2ステージ5-2外部に設けられている管路1-4-6の一端部に接続されている。一方、管路1-4-6の他端部は、2ステージ5-2外部に設けられているタンク1-4-7及びバルブ1-4-8を有する管路1-4-9に接続されている。タンク1-4-7には排出流路1-4-7Aが構成され、管路1-4-9が構成されており、管材1が所定容器CONTに接続する。そして、管路1-4-9を駆動するとともに、ポンプ1-4-9を駆動し、液体受取部材1-4-2で回収された液体を、タンク1-4-7に吸引するようにして與める。

101001 また、基板ステージPST上には、顕微モラセンサに限らず、冷間平1-1-16816号公報に開示されたいるような照射モニタや、冷間2002-14005号公報に開示されたいる複数性などを計測するための空間像センサなど、投影光学系Pと連携して光を発するセンサが他にも配置されている。これらを介して光を発するセンサは液体が残留・付着する可能性があることを考慮した露光光を光透過部を介して受光するセンサであるので、露光部が形状が変化した場合の液体の除去をそれらのセンサに適用してもよい。また、基板ステージPST上に、冷間62-18352号公報に開示されているような反反射部材が配置されている場合には、第1液体除去機構40を使って、その表面に残留した液体を除去するふうにしてもらいたい。

また、特許平11-238680号公报や特許2000-97616号公報に開示されているような、墨板ステージPSTに対して着脱可能なセンサを、墨板ステージPSTから外す際に、第1液体除去装置40を用いて液体の除去を行ってから外すようにしてもらいたい。

図18は、第3波長倍率を用いた蛍光顕微鏡の実施形態である。図18において、オーカス除去系4と受光部4bとを備えている。本実施形態においては、投光光学系PLの先端部近傍にはフォーカス検出系4の発光部4aから射出された蛍光を透過可能な第1光学部材1.51と、基板P上に反射した蛍光を透過可能な第2光学部材1.52とが設けられている。第1光学部材1.51及び第2光学部材1.52は、投光光学系PL先端の光学要素2とは分離した状態で支持されており、第1光学部材1.51は光学要素2の+X側に配置され、第2光学部材1.52は光学要素2の-X側に配置されている。第1、第2光学部材1.51、1.52は、蛍光光E_Lの光路及び基板Pの接觸可能な位置に設かれている。

[103] そして、図 1-8 に示すように、例えば基板 P の露光処理中ににおいては、投影光学系 P L を通過した露光光 E L の光路、つまり光学系子 2 と遮蔽板 P (遮蔽板 P 上の露光部域 AR 1)との間の露光光 E L の光路が全部で液槽 1 で遮かれるようになる。液体が露光部域 AR 1 および液体が露光部域 AR 2 との間において液体露光部域 AR 2 が形成される。したがって露光部域 AR 2 が形成され、露光部域 AR 1 の全量が露光部域 AR 2 に形成されたとき、その液体露光部域 AR 2 を形成す

[0104] まことに、上記図No.1、図2光学部材1.5.1、1.5.2の端面である液体供給部面は、例えば図2化粧鏡部AR2の液柱1は第1段階で最高位となる。こうすることにより、液經部AR2の液柱1は第1段階で最高位となる。このため、液經部AR2の液体供給部面に密着し易くなる。

[0105] なお図1.8においては、液体供給部1.0及び液体回収部3.0は簡略化して図示されている。図1.8に示す液体供給部1.0は、液体1を送り出可経な液体供給部1.7.1と、液体供給ノズル1.7.3と液体供給部1.7.1とを備えている。液体供給部1.7.1とを接続する液体管1.7.2とを備えている。液体供給部1.7.1から出された液体1は、液体管1.7.2を通して後段の液体供給部1.7.3と接続する。また、図1.8に示した後段の液体回収部1.7.5とを接続する液体供給部1.7.1から出された液体1は、液体管1.7.4より基板P上に供給される。また、図1.8に示した後段の液体回収部1.7.5とを接続する液体供給部1.7.1から出された液体1は、回収ノズル1.7.7と液体回収部1.7.5とを接続する。

[0106] 回収管1.7.6を介して液体回収部1.7.5に回収される。

10 30
10 61 なほここでは、第1光学部材151と第2光学部材152とは互いに独立した部材であるよう理解したが、例えば反射光学部材PLの先端部の光学学部材2を屈むように環状の光学部材を配置し、その環状の光学部材の一部に検出光を照射し、波長部材AR2及び基板P表面を通過した検出光を、環状の光学部材を介して受光するようにもよい。光学部材151を通過して波長部材AR2の液柱1を良好に維持することができる。また本実験能形においては、第1光学部材151及び第2光学部材152は反射光学部材PLに対して分離してある。

[0107] 図 1-8 に示した状態で液浸露光処理を行った後、制御装置 CONT は、例えば図 1-3 を参照して説明したように、洗净板（あるいはミラー基板）を投光光学系 PL の下に配置し、液体供給機構成 1 及び液体回収機構成 3 を使って洗净板上に液浸領域 AR 2 を形成し、この液浸領域 AR 2 の液層 1 を投光光学系 PL の先端部の光学系 2 や第 1、第 2 光学部材 1-1、1-2、あるいは光学ノズル 1-7-3 の焦点口 1-7-4 近傍や回収ノズル 1-7-7 の回吸口 1-7-8 近傍を洗净する。この洗净が終了した後、別制御装置 CONT は、液体回収機構成 3 を使って液浸領域 AR 2 の液層 1 を回収する。

波長領域AR2の液体1を回収した後、制御装置CONTは、図19に示すように、気泡を吹き出す気体ノズル160(第3液体供給装置)を不回示の駆動装置によって投光光学系PLの下に配置する。このとき、基板ステージPSTは、基板Pをアンコードするためにロード・アシロード装置(図9参照)に移動しており、気体ノズル160は不回示の駆動装置によって投光光学系PLの下には、光學系子2等より若干下した位置1を受ける板枠受け部2-80が配置される。なお気体ノズル160は、基板ステージPST上のうち基板Pを保持する遮蔽ホルダ以外の位置に設けられていてもよい。

制御装置CONTは、気体ノズル160の吹出口161より気体を吹き出し、その吹き

出した気体を使って、光学素子2や第1、第2光学部材151、152、あるいは先端ノズル173、回収ノズル177に付着している液状1を移動する。例えば、図19に示すように、側面装置CONTは、まず気体ノズル160の吹出口161を光学素子2の下面2aの露光光E1Lが通過する領域の外側へ移動した（送けた）液体1は、例えば気体ノズル160から吹き出された気体や所定の速度で搬送盤によって気化（乾燥）されて除去される。
10
10 1 1 3] 露光光E1Lが通過する領域の外側へ移動した（送けた）液体1は、例えば気体ノズル160から吹き出された気体や所定の速度で搬送盤によって気化（乾燥）されると、上記不都合を防止することができる。

10 1 1 4] 気体を吹き出しながら液体1を搬送する場合を除いて、これにより、光学素子2の下面2aへ露出する領域、即ち、光学素子2の下面2aの光学部材AR1において露光光E1Lが通過する領域を除いた部分（液滴）をその領域の外側へ移動することができる。本実施形態においては、露光光E1Lが通過する領域は光学素子2の下面2aの略中央部であるので、上述の方法により下面2aの中央部に付着（残留）していった気体1を下面2aの端部に向かって移動することができる（図19の点号1、番号）。
10 1 1 5] 然すれば、側面装置CONTは、吹き出した気体を使って、露光光E1Lが通過する領域に付着した液体1を吹かさずに、その領域の外側へ退かすことにより、露光光E1Lが通過する領域に付着した液体を除去するようになります。一方、光学素子2の下面2aのうち少なくとも露光光E1Lが通過する領域にウオーターマークが形成される不都合を防止することができる。この事態形態において、気体ノズル160及びその所定距離は第3液体除斥装置として機能する。
10 1 1 6] なお、本実施形態においては、露光光E1Lが通過する領域から液体を退かすようにすればよい。
10 1 1 7] 図様に、側面装置CONTは、供給ノズル160から吹き出した気体によって搬送盤1を搬送ノズル160によって遮かず。こうすることにより、供給ノズル160から吹き出した気体によって搬送盤1を搬送する不都合を防止できる。ウオーターマークは異物（不純物）となるため、例えば供給ノズル160（供給口174）や回収ノズル177（回収口178）にウオーターマークが形成される不都合を防ぐことにより、搬送盤1を搬送する（遮かず）。こうすることにより、搬送盤1AR2に対しても搬送盤1AR2が形成される不都合を防ぐ。また、回収ノズル160から吹き出した気体を使って移動する（遮かず）。この場合、露光光E1Lが搬送盤1AR2によって搬送盤1AR2の搬送盤1AR2に対する接触角（親和性）によって搬送盤1AR2が過温される可能性もある。
10 1 1 8] 10 1 1 9] 10 1 1 10] 10 1 1 11] 10 1 1 12] 10 1 1 13] 10 1 1 14] 10 1 1 15] 10 1 1 16] 10 1 1 17] 10 1 1 18] 10 1 1 19] 10 1 1 20] 10 1 1 21] 10 1 1 22] 10 1 1 23] 10 1 1 24] 10 1 1 25] 10 1 1 26] 10 1 1 27] 10 1 1 28] 10 1 1 29] 10 1 1 30] 10 1 1 31] 10 1 1 32] 10 1 1 33] 10 1 1 34] 10 1 1 35] 10 1 1 36] 10 1 1 37] 10 1 1 38] 10 1 1 39] 10 1 1 40] 10 1 1 41] 10 1 1 42] 10 1 1 43] 10 1 1 44] 10 1 1 45] 10 1 1 46] 10 1 1 47] 10 1 1 48] 10 1 1 49] 10 1 1 50] 10 1 1 51] 10 1 1 52] 10 1 1 53] 10 1 1 54] 10 1 1 55] 10 1 1 56] 10 1 1 57] 10 1 1 58] 10 1 1 59] 10 1 1 60] 10 1 1 61] 10 1 1 62] 10 1 1 63] 10 1 1 64] 10 1 1 65] 10 1 1 66] 10 1 1 67] 10 1 1 68] 10 1 1 69] 10 1 1 70] 10 1 1 71] 10 1 1 72] 10 1 1 73] 10 1 1 74] 10 1 1 75] 10 1 1 76] 10 1 1 77] 10 1 1 78] 10 1 1 79] 10 1 1 80] 10 1 1 81] 10 1 1 82] 10 1 1 83] 10 1 1 84] 10 1 1 85] 10 1 1 86] 10 1 1 87] 10 1 1 88] 10 1 1 89] 10 1 1 90] 10 1 1 91] 10 1 1 92] 10 1 1 93] 10 1 1 94] 10 1 1 95] 10 1 1 96] 10 1 1 97] 10 1 1 98] 10 1 1 99] 10 1 1 100] 10 1 1 101] 10 1 1 102] 10 1 1 103] 10 1 1 104] 10 1 1 105] 10 1 1 106] 10 1 1 107] 10 1 1 108] 10 1 1 109] 10 1 1 110] 10 1 1 111] 10 1 1 112] 10 1 1 113] 10 1 1 114] 10 1 1 115] 10 1 1 116] 10 1 1 117] 10 1 1 118] 10 1 1 119] 10 1 1 120] 10 1 1 121] 10 1 1 122] 10 1 1 123] 10 1 1 124] 10 1 1 125] 10 1 1 126] 10 1 1 127] 10 1 1 128] 10 1 1 129] 10 1 1 130] 10 1 1 131] 10 1 1 132] 10 1 1 133] 10 1 1 134] 10 1 1 135] 10 1 1 136] 10 1 1 137] 10 1 1 138] 10 1 1 139] 10 1 1 140] 10 1 1 141] 10 1 1 142] 10 1 1 143] 10 1 1 144] 10 1 1 145] 10 1 1 146] 10 1 1 147] 10 1 1 148] 10 1 1 149] 10 1 1 150] 10 1 1 151] 10 1 1 152] 10 1 1 153] 10 1 1 154] 10 1 1 155] 10 1 1 156] 10 1 1 157] 10 1 1 158] 10 1 1 159] 10 1 1 160] 10 1 1 161] 10 1 1 162] 10 1 1 163] 10 1 1 164] 10 1 1 165] 10 1 1 166] 10 1 1 167] 10 1 1 168] 10 1 1 169] 10 1 1 170] 10 1 1 171] 10 1 1 172] 10 1 1 173] 10 1 1 174] 10 1 1 175] 10 1 1 176] 10 1 1 177] 10 1 1 178] 10 1 1 179] 10 1 1 180] 10 1 1 181] 10 1 1 182] 10 1 1 183] 10 1 1 184] 10 1 1 185] 10 1 1 186] 10 1 1 187] 10 1 1 188] 10 1 1 189] 10 1 1 190] 10 1 1 191] 10 1 1 192] 10 1 1 193] 10 1 1 194] 10 1 1 195] 10 1 1 196] 10 1 1 197] 10 1 1 198] 10 1 1 199] 10 1 1 200] 10 1 1 201] 10 1 1 202] 10 1 1 203] 10 1 1 204] 10 1 1 205] 10 1 1 206] 10 1 1 207] 10 1 1 208] 10 1 1 209] 10 1 1 210] 10 1 1 211] 10 1 1 212] 10 1 1 213] 10 1 1 214] 10 1 1 215] 10 1 1 216] 10 1 1 217] 10 1 1 218] 10 1 1 219] 10 1 1 220] 10 1 1 221] 10 1 1 222] 10 1 1 223] 10 1 1 224] 10 1 1 225] 10 1 1 226] 10 1 1 227] 10 1 1 228] 10 1 1 229] 10 1 1 230] 10 1 1 231] 10 1 1 232] 10 1 1 233] 10 1 1 234] 10 1 1 235] 10 1 1 236] 10 1 1 237] 10 1 1 238] 10 1 1 239] 10 1 1 240] 10 1 1 241] 10 1 1 242] 10 1 1 243] 10 1 1 244] 10 1 1 245] 10 1 1 246] 10 1 1 247] 10 1 1 248] 10 1 1 249] 10 1 1 250] 10 1 1 251] 10 1 1 252] 10 1 1 253] 10 1 1 254] 10 1 1 255] 10 1 1 256] 10 1 1 257] 10 1 1 258] 10 1 1 259] 10 1 1 260] 10 1 1 261] 10 1 1 262] 10 1 1 263] 10 1 1 264] 10 1 1 265] 10 1 1 266] 10 1 1 267] 10 1 1 268] 10 1 1 269] 10 1 1 270] 10 1 1 271] 10 1 1 272] 10 1 1 273] 10 1 1 274] 10 1 1 275] 10 1 1 276] 10 1 1 277] 10 1 1 278] 10 1 1 279] 10 1 1 280] 10 1 1 281] 10 1 1 282] 10 1 1 283] 10 1 1 284] 10 1 1 285] 10 1 1 286] 10 1 1 287] 10 1 1 288] 10 1 1 289] 10 1 1 290] 10 1 1 291] 10 1 1 292] 10 1 1 293] 10 1 1 294] 10 1 1 295] 10 1 1 296] 10 1 1 297] 10 1 1 298] 10 1 1 299] 10 1 1 300] 10 1 1 301] 10 1 1 302] 10 1 1 303] 10 1 1 304] 10 1 1 305] 10 1 1 306] 10 1 1 307] 10 1 1 308] 10 1 1 309] 10 1 1 310] 10 1 1 311] 10 1 1 312] 10 1 1 313] 10 1 1 314] 10 1 1 315] 10 1 1 316] 10 1 1 317] 10 1 1 318] 10 1 1 319] 10 1 1 320] 10 1 1 321] 10 1 1 322] 10 1 1 323] 10 1 1 324] 10 1 1 325] 10 1 1 326] 10 1 1 327] 10 1 1 328] 10 1 1 329] 10 1 1 330] 10 1 1 331] 10 1 1 332] 10 1 1 333] 10 1 1 334] 10 1 1 335] 10 1 1 336] 10 1 1 337] 10 1 1 338] 10 1 1 339] 10 1 1 340] 10 1 1 341] 10 1 1 342] 10 1 1 343] 10 1 1 344] 10 1 1 345] 10 1 1 346] 10 1 1 347] 10 1 1 348] 10 1 1 349] 10 1 1 350] 10 1 1 351] 10 1 1 352] 10 1 1 353] 10 1 1 354] 10 1 1 355] 10 1 1 356] 10 1 1 357] 10 1 1 358] 10 1 1 359] 10 1 1 360] 10 1 1 361] 10 1 1 362] 10 1 1 363] 10 1 1 364] 10 1 1 365] 10 1 1 366] 10 1 1 367] 10 1 1 368] 10 1 1 369] 10 1 1 370] 10 1 1 371] 10 1 1 372] 10 1 1 373] 10 1 1 374] 10 1 1 375] 10 1 1 376] 10 1 1 377] 10 1 1 378] 10 1 1 379] 10 1 1 380] 10 1 1 381] 10 1 1 382] 10 1 1 383] 10 1 1 384] 10 1 1 385] 10 1 1 386] 10 1 1 387] 10 1 1 388] 10 1 1 389] 10 1 1 390] 10 1 1 391] 10 1 1 392] 10 1 1 393] 10 1 1 394] 10 1 1 395] 10 1 1 396] 10 1 1 397] 10 1 1 398] 10 1 1 399] 10 1 1 400] 10 1 1 401] 10 1 1 402] 10 1 1 403] 10 1 1 404] 10 1 1 405] 10 1 1 406] 10 1 1 407] 10 1 1 408] 10 1 1 409] 10 1 1 410] 10 1 1 411] 10 1 1 412] 10 1 1 413] 10 1 1 414] 10 1 1 415] 10 1 1 416] 10 1 1 417] 10 1 1 418] 10 1 1 419] 10 1 1 420] 10 1 1 421] 10 1 1 422] 10 1 1 423] 10 1 1 424] 10 1 1 425] 10 1 1 426] 10 1 1 427] 10 1 1 428] 10 1 1 429] 10 1 1 430] 10 1 1 431] 10 1 1 432] 10 1 1 433] 10 1 1 434] 10 1 1 435] 10 1 1 436] 10 1 1 437] 10 1 1 438] 10 1 1 439] 10 1 1 440] 10 1 1 441] 10 1 1 442] 10 1 1 443] 10 1 1 444] 10 1 1 445] 10 1 1 446] 10 1 1 447] 10 1 1 448] 10 1 1 449] 10 1 1 450] 10 1 1 451] 10 1 1 452] 10 1 1 453] 10 1 1 454] 10 1 1 455] 10 1 1 456] 10 1 1 457] 10 1 1 458] 10 1 1 459] 10 1 1 460] 10 1 1 461] 10 1 1 462] 10 1 1 463] 10 1 1 464] 10 1 1 465] 10 1 1 466] 10 1 1 467] 10 1 1 468] 10 1 1 469] 10 1 1 470] 10 1 1 471] 10 1 1 472] 10 1 1 473] 10 1 1 474] 10 1 1 475] 10 1 1 476] 10 1 1 477] 10 1 1 478] 10 1 1 479] 10 1 1 480] 10 1 1 481] 10 1 1 482] 10 1 1 483] 10 1 1 484] 10 1 1 485] 10 1 1 486] 10 1 1 487] 10 1 1 488] 10 1 1 489] 10 1 1 490] 10 1 1 491] 10 1 1 492] 10 1 1 493] 10 1 1 494] 10 1 1 495] 10 1 1 496] 10 1 1 497] 10 1 1 498] 10 1 1 499] 10 1 1 500] 10 1 1 501] 10 1 1 502] 10 1 1 503] 10 1 1 504] 10 1 1 505] 10 1 1 506] 10 1 1 507] 10 1 1 508] 10 1 1 509] 10 1 1 510] 10 1 1 511] 10 1 1 512] 10 1 1 513] 10 1 1 514] 10 1 1 515] 10 1 1 516] 10 1 1 517] 10 1 1 518] 10 1 1 519] 10 1 1 520] 10 1 1 521] 10 1 1 522] 10 1 1 523] 10 1 1 524] 10 1 1 525] 10 1 1 526] 10 1 1 527] 10 1 1 528] 10 1 1 529] 10 1 1 530] 10 1 1 531] 10 1 1 532] 10 1 1 533] 10 1 1 534] 10 1 1 535] 10 1 1 536] 10 1 1 537] 10 1 1 538] 10 1 1 539] 10 1 1 540] 10 1 1 541] 10 1 1 542] 10 1 1 543] 10 1 1 544] 10 1 1 545] 10 1 1 546] 10 1 1 547] 10 1 1 548] 10 1 1 549] 10 1 1 550] 10 1 1 551] 10 1 1 552] 10 1 1 553] 10 1 1 554] 10 1 1 555] 10 1 1 556] 10 1 1 557] 10 1 1 558] 10 1 1 559] 10 1 1 560] 10 1 1 561] 10 1 1 562] 10 1 1 563] 10 1 1 564] 10 1 1 565] 10 1 1 566] 10 1 1 567] 10 1 1 568] 10 1 1 569] 10 1 1 570] 10 1 1 571] 10 1 1 572] 10 1 1 573] 10 1 1 574] 10 1 1 575] 10 1 1 576] 10 1 1 577] 10 1 1 578] 10 1 1 579] 10 1 1 580] 10 1 1 581] 10 1 1 582] 10 1 1 583] 10 1 1 584] 10 1 1 585] 10 1 1 586] 10 1 1 587] 10 1 1 588] 10 1 1 589] 10 1 1 590] 10 1 1 591] 10 1 1 592] 10 1 1 593] 10 1 1 594] 10 1 1 595] 10 1 1 596] 10 1 1 597] 10 1 1 598] 10 1 1 599] 10 1 1 600] 10 1 1 601] 10 1 1 602] 10 1 1 603] 10 1 1 604] 10 1 1 605] 10 1 1 606] 10 1 1 607] 10 1 1 608] 10 1 1 609] 10 1 1 610] 10 1 1 611] 10 1 1 612] 10 1 1 613] 10 1 1 614] 10 1 1 615] 10 1 1 616] 10 1 1 617] 10 1 1 618] 10 1 1 619] 10 1 1 620] 10 1 1 621] 10 1 1 622] 10 1 1 623] 10 1 1 624] 10 1 1 625] 10 1 1 626] 10 1 1 627] 10 1 1 628] 10 1 1 629] 10 1 1 630] 10 1 1 631] 10 1 1 632] 10 1 1 633] 10 1 1 634] 10 1 1 635] 10 1 1 636] 10 1 1 637] 10 1 1 638] 10 1 1 639] 10 1 1 640] 10 1 1 641] 10 1 1 642] 10 1 1 643] 10 1 1 644] 10 1 1 645] 10 1 1 646] 10 1 1 647] 10 1 1 648] 10 1 1 649] 10 1 1 650] 10 1 1 651] 10 1 1 652] 10 1 1 653] 10 1 1 654] 10 1 1 655] 10 1 1 656] 10 1 1 657] 10 1 1 658] 10 1 1 659] 10 1 1 660] 10 1 1 661] 10 1 1 662] 10 1 1 663] 10 1 1 664] 10 1 1 665] 10 1 1 666] 10 1 1 667] 10 1 1 668] 10 1 1 669] 10 1 1 670] 10 1 1 671] 10 1 1 672] 10 1 1 673] 10 1 1 674] 10 1 1 675] 10 1 1 676] 10 1 1 677] 10 1 1 678] 10 1 1 679] 10 1 1 680] 10 1 1 681] 10 1 1 682] 10 1 1 683] 10 1 1 684] 10 1 1 685] 10 1 1 686] 10 1 1 687] 10 1 1 688] 10 1 1 689] 10 1 1 690] 10 1 1 691] 10 1 1 692] 10 1 1 693] 10 1 1 694] 10 1 1 695] 10 1 1 696] 10 1 1 697] 10 1 1 698] 10 1 1 699] 10 1 1 700] 10 1 1 701] 10 1 1 702] 10 1 1 703] 10 1 1 704] 10 1 1 705] 10 1 1 706] 10 1 1 707] 10 1 1 708] 10 1 1 709] 10 1 1 710] 10 1 1 711] 10 1 1 712] 10 1 1 713] 10 1 1 714] 10 1 1 715] 10 1 1 716] 10 1 1 717] 10 1 1 718] 10 1 1 719] 10 1 1 720] 10 1 1 721] 10 1 1 722] 10 1 1 723] 10 1 1 724] 10 1 1 725] 10 1 1 726] 10 1 1 727] 10 1 1 728] 10 1 1 729] 10 1 1 730] 10 1 1 731] 10 1 1 732] 10 1 1 733] 10 1 1 734] 10 1 1 735] 10 1 1 736] 10 1 1 737] 10 1 1 738] 10 1 1 739] 10 1 1 740] 10 1 1 741] 10 1 1 742] 10 1 1 743] 10 1 1 744] 10 1 1 745] 10 1 1 746] 10 1 1 747] 10 1 1 748] 10 1 1 749] 10 1 1 750] 10 1 1 751] 10 1 1 752] 10 1 1 753] 10 1 1 754] 10 1 1 755] 10 1 1 756] 10 1 1 757] 10 1 1 758] 10 1 1 759] 10 1 1 760] 10 1 1 761] 10 1 1 762] 10 1 1 763] 10 1 1 764] 10 1 1 765] 10 1 1 766] 10 1 1 767] 10 1 1 768] 10 1 1 769] 10 1 1 770] 10 1 1 771] 10 1 1 772] 10 1 1 773] 10 1 1 774] 10 1 1 775] 10 1 1 776] 10 1 1 777] 10 1 1 778] 10 1 1 779] 10 1 1 780] 10 1 1 781] 10 1 1 782] 10 1 1 783] 10 1 1 784] 10 1 1 785] 10 1 1 786] 10 1 1 787] 10 1 1 788] 10 1 1 789] 10 1 1 790] 10 1 1 791] 10 1 1 792] 10 1 1 793] 10 1 1 794] 10 1 1 795] 10 1 1 796] 10 1 1 797] 10 1 1 798] 10 1 1 799] 10 1 1 800] 10 1 1 801] 10 1 1 802] 10 1 1 803] 10 1 1 804] 10 1 1 805] 10 1 1 806] 10 1 1 807] 10 1 1 808] 10 1 1 809] 10 1 1 810] 10 1 1 811] 10 1 1 812] 10 1 1 813] 10 1 1 814] 10 1 1 815] 10 1 1 816] 10 1 1 817] 10 1 1 818] 10 1 1 819] 10 1 1 820] 10 1 1 821] 10 1 1 822] 10 1 1 823] 10 1 1 824] 10 1 1 825] 10 1 1 826] 10 1 1 827] 10 1 1 828] 10 1 1 829] 10 1 1 830] 10 1 1 831] 10 1 1 832] 10 1 1 833] 10 1 1 834] 10 1 1 835] 10 1 1 836] 10 1 1 837] 10 1 1 838] 10 1 1 839] 10 1 1 840] 10 1 1 841] 10 1 1 842] 10 1 1 843] 10 1 1 844] 10 1 1 845] 10 1 1 846] 10 1 1 847] 10 1 1 848] 10 1 1 849] 10 1 1 850] 10 1 1 851] 10 1 1 852] 10 1 1 853] 10 1 1 854] 10 1 1 855] 10 1 1 856] 10 1 1 857] 10 1 1 858] 10 1 1 859] 10 1 1 860] 10 1 1 861] 10 1 1 862] 10 1 1 863] 10 1 1 864] 10 1 1 865] 10 1 1 866] 10 1 1 867] 10 1 1 868] 10 1 1 869] 10 1 1 870] 10 1 1 871] 10 1 1

使って第1光学部材151あるいは第2光学部材152に付着した液体1を除去し、それらの除去動作を並行して並行して行うようにしてもらよい。このように、複数の気体ノズル160を用いて液体除去動作を行って行うこととで、液体除去液の所定位置のそれぞれに対する液体除去動作を並行して行うこととする(進かす)ためには、例えば図8等を参照して説明した第2液体除去装置60の次き出する(進かす)よりもよい。

10122]

上述した実施形態においては、光学部材2や第1、第2光学部材151、152に対して気体を下方から吹き付ける構成であるが、上方から吹き付けるようにしてもらよい。例えば図2に示すように、気体ノズル160の次出口161を下側に向くように形成し、第2光学部材152の端面に付着した液体1を除去する(進かす)ようにしてもらよい。この気体ノズル160を使って第1光学部材151(あるいは第2光学部材152)の一部に液体163を形成するとともにその部路163に接続する気体ノズル164を第1光学部材151の端面に設け、液体163及び気体ノズル164を介した気体を、第1光学部材151の端面に上方から吹き付けることも可能である。なお部路163は、フォーカス鏡出射4の後出光の光路を妨げない位置に形成される。

10123]

なお、上述した実施形態においては、投影光学系PLの先端部の光学部材1や第2光学部材151、152、あるいは供給ノズル173の先端部174近傍や回収ノズル177の回収口178近傍を洗浄した後に、液体を除去して液体を除去しているが、洗浄工程は省略してもよい。

10124]

また光学部材151を、上述の第2実施形態と同様に、基板ステージPSTに設け、基板ステージPSTを動かすことによって、気体ノズル160を移動するようにしてもらよい。

10125]

また特開平11-135400号に開示されているように、基板ステージPSTとは独立して、投影光学系PLの像面側を移動可能なステージをさらに搭載しておき、そのステージに気体ノズル160を配置するようにしてもらよい。

10126]

上述した実施形態においては、吹出口161より気体を吹き出して、光学部材2や第2光学部材151、152、あるいはノズル173、177に付着した液体1を移動しているが、液体を吹き付けることによって基板ステージPST上に残留(付着)している液体1を移動(除去、退ける)することも可能である。例えば次出口161を基板ステージPSTの上面と対向するように配置して、図3Aに示すとおりに、基板ステージPSTの上面と吹き付け(除去、退ける)することによって、液体1を除去する(退かす)ことができる。同様に、図16等を参照して説明した照度ムラセンサ138A上に付着した液体1や、例えば特開2000-14005号公報に示されているような空隙センサの上板上に付着した液体1を、液体を吹き付けて、吹かさずに、移動する(退かす)ことができる。

10127]

第4液体除去装置を用いた投影光学系の実施形態
図2Bは第4液体除去装置を備える投影光学系の実施形態を示す図である。図2Bにおいて、供給部172の途中には、例えば三方バルブ等の液体切替装置181の他端部が供給管181の一端部が接続されている。一方、液体供給部183は液体供給部183の上板上に付着した液体1を、液体を吹き付けて、吹かさずに、移動する(退かす)ことができる。

80に接続されている。流路切替装置182は、液体供給部171と供給口174とを接続する流路を閉じる。一方、流路切替装置182は、液体供給部171と供給口174とを接続する流路を開ける。同様に、回収管176の途中には、流路切替装置185を介して気体供給管184の一端部が接続されており、他端部は液体供給部183に接続されている。流路切替装置185は、液体回収部175と回収部175と回収口178とを接続する流路を開いているとき、液体供給部183と回収部175と回収口178とを接続する流路を閉じる。一方、液体切替装置182は、液体回収部175と回収口178とを接続する流路を開いているとき、液体供給部183と回収部175と回収口178とを接続する流路を開ける。

10128]

この実施形態では、液体供給部180、183、供給口174及び回収口178、立て続けに流路切替装置182などが交差する液体を除去する第4液体除去装置(液体切替機構成)として動作する。

10129]

例えば基板P上に液体供給AR2を形成するときは、前倒装置CONTは、流路切替装置180による液体供給部180に接続するとともに、その液体供給動作の停止後の所定期間だけ液体回収機器30による液体回収動作を機能し、液体供給部AR2を形成していた液体1を回収する。前倒装置CONTは、液体供給部180による液体供給動作を停止するとき、流路切替装置182、185を駆動し、液体供給部171と供給口174とを接続する流路を開ける。このとき、気体供給部180と供給口174とを接続する流路、及び気体供給部183と回収口178とを接続する流路を開ける。

10130]

基板Pの液体露光が終了した後、前倒装置CONTは、液体供給装置180による液体供給動作を停止するとともに、その液体供給動作の停止後の所定期間だけ液体回収機器30による液体回収動作を機能し、液体供給部AR2を形成していた液体1を回収する。前倒装置CONTは、液体供給部180による液体供給動作を停止するとき、流路切替装置182を駆動し、液体供給部171と供給口174とを接続する流路を開ける。そして、液体供給部AR2の液体供給部180と供給口174とを接続して、液体供給部180と供給部180とを接続して、液体供給部180と供給部180とを接続する流路を開ける。その後、前倒装置CONTは、液体供給部180と供給部180とを接続された液体を開放する。これにより、流路切替装置182を介して、供給ノズル173の供給口174より吹き出しき出す。これにより、流路切替装置182と供給部171と供給部173との間の流路に残留している液体1を供給部180より供給され、供給口174より吹き出していくことができる。なお、気体供給部180より供給され、供給口174より吹き出された気体を使つて、例えば第1、第2光学部材151、152の端面に付着している液体1や、基板ステージPST(計測部材などを含む)上に付着している液体1を除去することも可能である。

10131]

同様に、前倒装置CONTは、液体回収機器30による液体供給部AR2の液体1の回収動作が終了した後、液体回収装置185を駆動し、液体回収部173と回収口178とを接続する流路を開けるとともに、気体供給部CONTと回収部183より供給された気体を開いて、流路切替装置185と回収部173との間の流路に残留している液体1を回収口178と介して外側に吹き出していくことができる。なお、その回収口178から吹き出した気体を使って、第1、第2光学部材151、152の端面に付着している液体1や、基板ステージPST(計測部材などを含む)上に付着している液体1を除去することも可能である。

10132]

以上能引したように、液体1の供給や回収を行わないときに、気体供給部180、183からクリーンな気体を供給することで、供給部172及び回収ノズル173の内部流路や回収口178近傍にウオーターマークが形成されることができる。

10133]

この実施形態においては、吹出口161より気体を吹き出して、光学部材2や第2光学部材151、152、あるいはノズル173、177に付着した液体1を移動しているが、液体を吹き付けることによって基板ステージPST上に残留(付着)している液体1を移動(除去、退ける)することも可能である。例えば次出ロ161を基板ステージPSTの上面と吹き付けるように配置して、図3Aに示すとおりに、基板ステージPSTの上面と吹き付ける(除去、退ける)する(進かす)ことによって、液体1を除去する(退かす)ことができる。その基板ステージ7上に付着している液体1を、吹かさずして液体供給部7の外側(あるいは基板ステージ7のうち換気部の外側)に移動する(退かす)ことがができる。同様に、図16等を参照して説明した照度ムラセンサ138A上に付着した液体1や、例えば特開2000-14005号公報に示されているような空隙センサの上板上に付着した液体1を、液体を吹き付けて、吹かさずに、移動する(退かす)ことができる。

10134]

第4液体除去装置を用いた投影光学系の実施形態
図2Bは第4液体除去装置を備える投影光学系の実施形態を示す図である。図2Bにおいて、供給部172の途中には、例えば三方バルブ等の液体切替装置181の他端部が供給管181の一端部が接続されている。一方、液体供給部183は液体供給部183の上板上に付着した液体1を、液体を吹き付けて、吹かさずに、移動する(退かす)ことができる。

10135]

この実施形態では、液体供給部180、183、供給口174及び回収口178、立て続けに流路切替装置182などが交差する液体を除去する第4液体除去装置(液体切替機構成)として動作する。

10136]

この実施形態では、液体供給部180、183、供給口174及び回収口178、立て続けに流路切替装置182などが交差する液体を除去する第4液体除去装置(液体切替機構成)として動作する。

50

3からクリーンな気体を供給することで、供給部172及び回収ノズル173の内部流路や回収口178近傍にウオーターマークが形成されることができる。

50

<第3液体除主装置を用いた露光装置の別の実施形態>

図2-3は第3液体除主装置を用いた露光装置の別の実施形態である。図2-3に於ける液体受け部材1-9-0は液体受け部材1-9-0に取り付けられており、液体受け部材1-9-0を有する気体ノズル1-6-1は液体受け部材1-9-0に取り付けられており、液体受け部材1-9-0は直角の部材であって、光学系子2、ノズル1-7-3、1-7-7及び部材1-1、第2光学部材1-5-1、1-5-2の占有面よりも大きくなっている。また、液体受け部材1-9-0から漏り落ちた液体1-9-0を受けることができるようになっている。また、液体受け部材1-9-0の底面には、多孔質体やスポンジ状部材からなる液体吸収部材1-9-9が交換可能に設けられている。液体受け部材1-9-0により液体1-9-1を良好に捕集・保持することができる。また、液体受け部材1-9-0は屋壁部1-9-1を有しており、捕集された液体1-9-1の排出は屋型部1-9-1によって防止されている。

[0134]

液体受け部材1-9-0は、駆動機構1-9-3によつて移動可能に設けられている。駆動機構1-9-3は、アーム部1-9-4、アクチュエータ部1-9-5及び駆動部1-9-6で構成されている。アーム部1-9-4の一方の端部は液体受け部材1-9-0の側面に接続されており、他方の端部はアクチュエータ部1-9-5に接続されている。また、アクチュエータ部1-9-5は、駆動部1-9-6を介して、例えば露光装置EXのボディや投影光学系PLJを支持するコラム等の所定の支持部CLに吊り下げるようになり付けられている。アクチュエータ部1-9-5が駆動することことで、アーム部1-9-4の一端部に取り付けられた液体受け部材1-9-0は、駆動部1-9-6を巡回中心として6-2方向に巡回する。液体受け部材1-9-0を巡回することで、液体受け部材1-9-5を駆動して液体受け部材1-9-0を巡回することができる。また、アクチュエータ部1-9-5を駆動して液体受け部材1-9-0を2端方向に移動可能であるとともに、XY方向にも移動することができる。

また、液体受け部材1-9-0には、例えばCCDなどからなる摄像装置1-9-8が設けられている。摄像装置1-9-8は光学系子2や部材1、第2光学部材1-5-1、1-5-2の表面情報を画像として出力することができる。

[0135]

また、液体受け部材1-9-0には、例えば光学系子2や部材1、第2光学部材1-5-1、1-5-2などに付着した液体1-9-0を移動(除去)するとき、アクチュエータ部1-9-5を駆動して、光学系子2と液体受け部材1-9-0とを対向し、光学系子2に対して液体受け部材1-9-0とともに気体ノズル1-6-0を駆動しながら、光学系子2に対する液体を受け付ける。光学系子2のうち露光光ELの光路上に対応する部分に付着している液体1-9-1は、吹き付けられた液体1-9-0によって移動し、やがて落下する。光学系子2より落下した液体1-9-1は、液体受け部材1-9-0に保持される。こうすることにより、例えば投影光学系PLJ及び液体受け部材1-9-0の下に液体受け部材1-9-0で液体1-9-0を受け取ることで、光学系子2などから除去された液体1-9-1が液体受け部材1-9-0に付着することを防止できる。

[0136]

同部材CONTは、光学系子2や部材1、第2光学部材1-5-1、1-5-2などに付着した液体1-9-0を移動(除去)するとき、アクチュエータ部1-9-5を駆動して、光学系子2に対して液体受け部材1-9-0とを対向し、光学系子2に対する液体を受け付ける。光学系子2のうち露光光ELの光路上に対応する部分に付着している液体1-9-1は、吹き付けられた液体1-9-0によって移動し、やがて落下する。光学系子2より落下した液体1-9-1は、液体受け部材1-9-0に保持される。こうすることにより、例えば投影光学系PLJ及び液体受け部材1-9-0の下に液体受け部材1-9-0による液体吹き付けを行うことができる。そして、液体1-9-1が光学系子2より除去されたと判断したとき、液体受け部材CONTは、液体受け部材1-9-1が液体受け部材1-9-0と接続された状態で上昇することにより、液体1-9-0が液体受け部材1-9-0と接続して液体を受け付ける。

[0137]

また、副部材CONTは、摄像装置1-9-8の撮像結果に基づいて、気体ノズル1-6-0の気体吹き付け動作を制御する。例えば、副部材CONTは、撮像装置CONTが付着している位置と液体ノズル1-6-0とを位置合わせして液体の吹き付けを行うといったことができる。こうすることにより、液体1-9-1をより確実に除去することができる。そして、液体1-9-1が光学系子2より除去されたと判断したとき、液体受け部材CONTは、液体受け部材1-9-0と接続された状態で上昇することにより、液体1-9-0が液体受け部材1-9-0と接続して液体を受け付ける。

[0138]

なお、液体受け部材1-9-0と、例えば第1、第2光学部材1-5-1、1-5-2とを位置決める位置決め機構を設けてもよい。位置決め機構としては、図2-3に示す例では、板ベネル部材1-9-2を用いることができる。図2-3に示す例では、板ベネル部材1-9-2は液体受け部材1-9-0に付着する。

10

10

1-9-0の周壁部1-9-1の上面1-9-1Aに設けられている。アクチュエータ部1-9-5の駆動によって液体受け部材1-9-0が+Z方向に移動し、第1、第2光学部材1-5-1、1-5-2に接近すると、板ベネル部材(位置決め機構)1-9-2は第1、第2光学部材1-5-1、1-5-2の外側を挟む。これにより、第1、第2光学部材1-5-1、1-5-2と液体受け部材1-9-0とが位置決めされる。この場合、光学系子2(第1、第2光学部材1-5-1、1-5-2)に対して液体受け部材1-9-0に取り付けられた気体ノズル1-6-0と相対移動する。これが、気体ノズル1-6-0より吹き出した気体を光学系子2の所置位置(この場合、液体領域AR1)に対応する領域)に吹き付けてその領域に吹き付いた液体1-9-1を良好に付着した液体1-9-0ができる。

[0139]

<第3液体除主装置を用いた露光装置のさらに別の実施形態>

図2-4は第3液体除主装置PSTを用いた露光装置の別の実施形態を示す側面図である。図2-4において、液体受け部材PSTは、基板ステージPST上に中央部に設けられ、Z軸方向に移動可能なセンターテーブル2-5-0を備えている。センターテーブル2-5-0は、不図示の駆動機構によりZ軸方向に移動可能である。またセンターテーブル2-5-0の上面2-5-2の上面より出液可能に設けられている。以上2-5-1は基板ステージPST内部に液体2-5-0Aには液体孔2-5-1が設けられている。一方、流路2-5-2の他端部は液体切替装置2-5-3を介して第1流路2-5-4の一端部及び第2流路2-5-5の一方に接続可能である。接続部は真空部は真空部2-5-6に接続され、第2流路2-5-6に接続され、第2流路2-5-5の他端部は液体供給部2-5-3に接続されている。液体切替装置2-5-3は、液体2-5-2と元1液体2-5-4とを接続して真空部2-5-6と吸引孔2-5-1とを接続する流路を開けている。一方、流路2-5-2と吸引孔2-5-1とを接続して液体を閉じる。一方、流路2-5-3は、液体供給部2-5-7と吸引孔2-5-7とを接続して液体供給部2-5-1とを接続する。

[0140]

副部材CONTは、基板Pを基板ステージPSTにロードするとき、センターテーブル2-5-0を上升し、センターテーブル2-5-0上に液体Pを載置し、真空部2-5-6を駆動し、吸引孔2-5-1を介して液体Pの上面を液体を吸引保持する。そして、側面接盤CONTは、基板Pを吸引保持した状態でセンターテーブル2-5-0を下降し、液体PをZステージ2-5-2上の基板ホルダに接続される。基板ホルダには例えばビンチャック機構が駆動されており、基板ホルダはビンチャック機構によって基板Pを吸引保持する。一方、基板ステージPSTより基板Pをアンロードするときは、側面接盤CONTは、液体Pによる基板Pの吸引保持を解除するとともに、センターテーブル2-5-0で液体Pを吸引保持した状態で上昇することにより、液体1-9-0が液体Pを吸引保持した状態で下降する。センターテーブル2-5-0がアンロード可能となる。

[0141]

本実施形態においては、センターテーブル2-5-0に設けられた吸引孔2-5-1より気体を吸引し、その吸引した気体を使って、光学系子2の下面2-8や房1、第2光学部材1-5-1、1-5-2に付着した液体1-9-1を移動する(泡かす)。すなわち、側面接盤CONTは、光学系子2や部材1、第2光学部材1-5-1、1-5-2に付着した液体1-9-1を移動するとき、液体吸引接盤2-5-3を駆動し、液体供給部2-5-3と吸引孔2-5-1とを接続する流路を開ける。そして、側面接盤CONTは、液体PをXY平面に沿つて移動しつつ、吸引孔2-5-1より液体を吹き出す。液体を吹き付けることによって、例えば光学系子2の下面2-8うち露光光ELの光路上に付着していた液体1-9-1は移動され、やがて下降する。

[0142]

本実施形態において、Zステージ5-2(基板ホルダ)上には、液体1-9-0を構成可能な液体受け部材DPが保持されている。液体受け部材DPは基板Pとほぼ同等の大きさを有して、液体受け部材DPが保持される。

50

30

同部材CONTは、光学系子2や部材1、第2光学部材1-5-1、1-5-2などに付着した液体1-9-0を移動(除去)するとき、アクチュエータ部1-9-5を駆動して、光学系子2に対して液体受け部材1-9-0とを対向し、光学系子2に対する液体を受け付ける。光学系子2のうち露光光ELの光路上に対応する部分に付着している液体1-9-1は、吹き付けられた液体1-9-0によって移動し、やがて落下する。光学系子2より落下した液体1-9-1は、液体受け部材1-9-0に保持される。こうすることにより、例えば投影光学系PLJ及び液体受け部材1-9-0の下に液体受け部材1-9-0で液体1-9-0を受け取ることで、光学系子2などから除去された液体1-9-1が液体受け部材1-9-0と接続された状態で上昇することにより、液体1-9-0が液体受け部材1-9-0と接続して液体を受け付ける。

40

また、副部材CONTは、摄像装置1-9-8の撮像結果に基づいて、気体ノズル1-6-0の気体吹き付け動作を制御する。例えば、副部材CONTは、撮像装置CONTが付着している位置と液体ノズル1-6-0とを位置合わせして液体の吹き付けを行うといったことができる。こうすることにより、液体1-9-1をより確実に除去することができる。そして、液体1-9-1が光学系子2より除去されたと判断したとき、液体受け部材CONTは、液体受け部材1-9-0と接続された状態で上昇することにより、液体1-9-0が液体受け部材1-9-0と接続して液体を受け付ける。

50

い。投影光学系 PLと基板P表面に塗布されたレジストとの間が液体で満たされている場合、投影光学系 PLと基板P表面に塗布されたレジストとの間が空気(气体)で満たされている場合に比べて、コントラストの向上に寄与するS偏光成分(TE偏光成分)の回折光の反射率を高め、投影光学系の開口数NAが1.0を超えるような場合でも高い成像性能を得ることが可能である。また、位相シフトマスクや掩蔽PL 1.881.69号公報に開示されているようなラインパターンの長手方向に合わせた挿入材料遮光率6%のハイフォートマスク(ハイピッチ4.5nm程度のパターン)を、直線偏光照明法とダイボールを併用して照明する場合、遮蔽系の露面においてダイボールを形成する二光束の開口数をNA=1.2とすると、ランダム偏光度を0.125%、投影光学系 PLの開口度をDOPを1.5nm程度増加させることができる。

【0156】

また、例えはArFエキシマレーザを露光光とし、1/4程度の縮小倍率の投影光学系 PLを使って、微細なライン・アンド・スペースパターン(例えば25~50nm程度のライン・アンド・スペース)を基板P上に露光するような場合、マスクMの構造(例えばパターンの微細度やクロムの厚み)によっては、Waveguide効果によりマスクMが偏光遮光成分(TE偏光成分)の回折光よりよりも多くマスクMから射出されるようになる。この場合、上述の直線偏光照明法を用いることが望ましいが、ランダム偏光光でマスクMを照明しても射出光束の半径を0.125%、投影光学系 PLの開口数NAが0.9~1.3のように大きい場合でも高い解像性能を得ることができる。

【0157】

また、マスクM上の極微細なライン・アンド・スペースパターンを基板P上に露光する場合、Wire Grid効果によりP偏光成分(TM偏光成分)がS偏光成分(TE偏光成分)よりも大きくなる可能性もあるが、例えはArFエキシマレーザを露光光とし、1/4程度の縮小倍率の投影光学系 PLを使って、2.5nmより大きいうライン・アンド・スペースパターンを基板P上に露光するような場合には、S偏光成分(TM偏光成分)の回折光がP偏光成分(TM偏光成分)の回折光よりも多くマスクMから射出されるので、投影光学系 PLの開口数NAが0.9~1.3のように大きい場合でも高い解像性能を得ることができる。

【0158】

更に、マスク(レチクル)のラインパターンの長手方向に合わせた直線偏光照明(S偏光照明)だけではなく、特開平6-53120号公報に開示されているように、光路を中心とした円の接線(周)方向に直線偏光する偏光照明法と斜入射照明法との組み合せも効果的である。特に、マスク(レチクル)のパターンが所定の一方向に並びるラインパターンだけでなく、複数の異なる方向に並びるラインパターンが混在する場合には、同じく特開平6-53120号公報に開示されているように、光路を中心とした円の接線方向に直線偏光する偏光照明法と斜入射照明法を併用することによって、投影光学系の開口数NAが大きい場合でも高い解像性能を得ることができる。例えば、透過程率6%のハーフトーン型の位相シフトマスク(ハイピッチ6.3nm程度のパターン)を、光路を中心とした円の接線方向に直線偏光する偏光照明法(輪郭比3/4)と併用して黒明する場合、黒明率0.95、投影光学系 PLの開口数をNA=1.00とすると、ランダム偏光光を用いるよりも、焦点深度(DOF)を2.50nm程度増加させることができ、ハイピッチ5.5nm程度のパターンで投影光学系の開口数NA=1.2では、焦点深度を100nm程度増加させることができる。

なお、上記各実施形態の露光Pとしては、半導体デバイス製造用の半導体露光ウエハのみならず、ディスプレイヤイス用のガラス基板や、薄膜遮光ヘッド用のセラミックウエハ、

あるいは露光装置で用いられるマスクまたはレチクルの原版(合成石英、シリニンウエハ)等が適用される。

【0159】

露光装置EXとしては、マスクMと基板Pとを同期移動してマスクMのパターンを走査露出するステップ・アンド・スキャナ方式の走査型露光装置(スキヤニングステッパー)の他に、マスクMと基板Pとを停止した状態でマスクMのパターンを一括露光し、基板Pを頻次ステップ移動させるステップ・アンド・リピート方式の走査型露光装置(ステッパー)にも適用することができる。また、本発明は基板P上で少なくとも2つのパターンを部分的に重ねて電子するステップ・アンド・スティック方式の露光装置にも適用できる。

【0160】

また、本発明は、特開平10-163099号公報、特開平10-214783号公報、

特開2000-505958号公報などに開示されているシンステージ型の露光装置にも適用できる。

【0161】

また、上述の実施形態においては、投影光学系 PLと基板Pとの間に局所的に液槽を備えた露光装置を採用しているが、本発明は、本発明は、特開平6-124873号公報に開示された露光装置を採用することができる。また、本発明は、開示された露光装置にも適用可能な露光装置を採用することができる。

【0162】

露光装置EXの露頭としては、基板Pに半導体露子パターンを露光する半導体露子製造用の露光装置や、被膜表示露子製造用又はディスプレイ製造用の露光装置、薄膜遮光ヘッド、撮像露子(CCD)あるいはレチクル又はマスクなどを製造するための露光装置などにも広く適用できる。

【0163】

露光装置EXの露頭としては、基板Pに半導体露子パターンを露光する半導体露子製造用の露光装置に限られず、被膜表示露子製造用又はディスプレイ製造用の露光装置や、薄膜遮光ヘッド、撮像露子(CCD)あるいはレチクル又はマスクなどを製造するための露光装置などにも広く適用できる。

【0164】

基板ステージPSTやマスクステージMSTにリニアモータ(USP5,623,853またはUSP5,585,118参照)を用いる場合は、エアペリングを用いたエア浮上型およびローレンツ力またはリアクションスカートを用いた磁気浮上型のどちらを用いてもよい。また、各ステージPST、MSTは、ガイドに沿って移動するタイプでもよく、ガイドを設けないガイドレスタイプでもよい。

【0165】

各ステージPST、MSTの駆動機構としては、二次元に起石を配置した磁石ユニットと、二次元にコイルを配置した電磁ユニットとを対向させ磁能力をにより各ステージPST、MSTを駆動する平面モータを用いてもよい。この場合、磁石ユニットと電磁ユニットとのいずれか一方をステージPST、MSTと接続し、磁石ユニットと電磁ユニットとの他方をステージPST、MSTの移動面側に設ければよい。

【0166】

各ステージPST、MSTの駆動機構としては、二次元に起石を配置した磁石ユニットと、二次元にコイルを配置した電磁ユニットとを対向させ磁能力をにより各ステージPST、MSTを駆動する平面モータを用いてもよい。この場合、磁石ユニットと電磁ユニットとの他方をステージPST、MSTと接続し、磁石ユニットと電磁ユニットとの間に逆がしてよい。

【0167】

基板ステージPSTの移動により発生する反力は、投影光学系 PLに伝わらないように材を用いて機械的に床(大地)に逃がしてよい。また、フレーム部材を用いて機械的にマスクステージMSTの移動により発生する反力は、投影光学系 PLに伝わらないように材を用いて機械的に床(大地)に逃がしてよい。

【0168】

マスクステージMSTの移動により発生する反力は、US S/N 05/416,558)に記載されているように、フレーム部材を用いて機械的に床(大地)に逃がしてよい。

50

40

30

20

10

サブシステムから露光装置への組み立て工程の前に、各サブシステム個々の組み立て工程があることはいさでもない。各部サブシステムへの組み立て工程が終了した後、組合せ部品が行なわれ、露光装置全体としての各種精度が確保される。なお、露光装置は組成部品等が管理されたクリーンルームで行なうことが望ましい。

半導体デバイス等のマイクロデバイスは、図27に示すように、マイクロデバイスの機能・性能設計を行うステップ201、この設計ステップに並づいたマスク（レチカル）を作成するステップ202、デバイスの基材である基板を製造するステップ203、前述した露光装置EXによりマスクのパターンを基板に露光する露光処理ステップ204、デバイス組み立てステップ（ダイシング工程、ボンディング工程、パッケージ工程を含む）205、検査ステップ206等を経て製造される。

【図面の簡単な説明】

【図1】露光装置の一実施形態を示す概略構成図である。
【図2】液浸装置を形成するための液体供給機械及び液体回収機械を示す概略構成図である。

【図3】基板ステージの平面図である。

【図4】第2液体回収装置の一例を示す概略図である。

【図5】液体除去機械である第1液体除去装置の一例を示す概略図である。

【図6】液体除去機械である第1液体除去装置の一例を示す概略図である。

【図7】液体除去機械である第1液体除去装置の一例を示す概略図である。

【図8】液体除去機械である第2液体除去装置の一例を示す概略図である。

【図9】液体除去機械である第2液体除去装置の一例を示す概略図である。

【図10】液体除去機械である第2液体除去装置の一例を示す概略図である。

【図11】液体除去機械である第2液体除去装置の一例を示す概略図である。

【図12】液体除去機械である第2液体除去装置の一例を示す概略図である。

【図13】液体除去機械の一例を示す概略図である。

【図14】洗浄機械の一例を示す概略図である。

【図15】異物検出系の一例を示す概略図である。

【図16】基板ステージの別の実施形態を示す平面図である。

【図17】第1液体除去装置の一例を示す概略図である。

【図18】本発明の露光装置の別の実施形態を示す概略図である。

【図19】本発明に係る液体除去動作の別の実施形態を示す概略図である。

【図20】気泡ノズルと光学系との関係を示す平面図である。

【図21】本発明の露光装置の別の実施形態を示す概略図である。

【図22】本発明の露光装置の別の実施形態を示す概略図である。

【図23】本発明の露光装置の別の実施形態を示す概略図である。

【図24】本発明の露光装置の別の実施形態を示す概略図である。

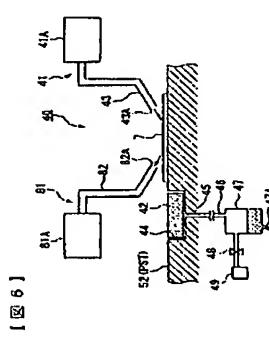
【図25】図24の基板ステージの要部を上方から見た平面図である。

【図26】本発明の露光装置の動作手順の一例を示すフローチャート図である。

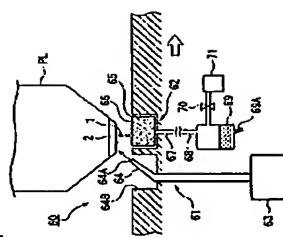
【図27】半導体デバイスの製造工程の一例を示すフローチャート図である。

【符号の説明】

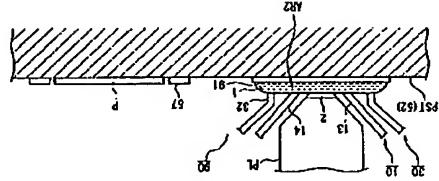
1…液体、2…光学系（部品）、7…基準研材、10…液体供給機、1、3、14…供給ノズル（部品）、20…第2液体回収装置、30…液体回収装置（第1液体回収装置）、31、32…回収ノズル（部品）、40…第1液体除去装置、41…次き付け装置、60…第2液体除去装置、61…吹き付け装置、62…吸引装置、65…回収口、81…吸引装置、AR1…長波限域、AR2…短波限域、EX…露光装置、P…基板、PL…投影光学系、PST…基板ステージ



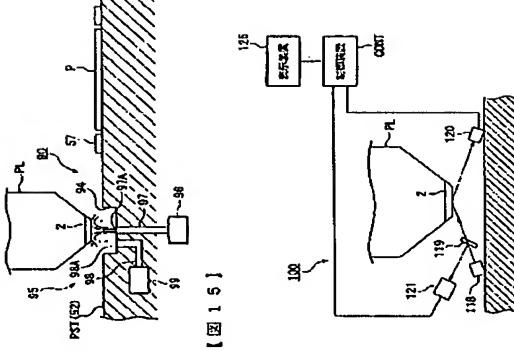
[図 8]



[図 13]



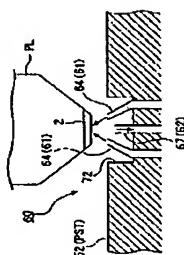
[図 6]



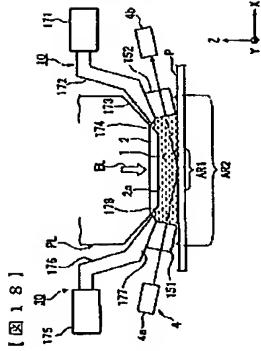
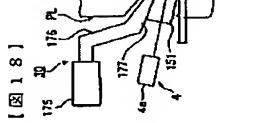
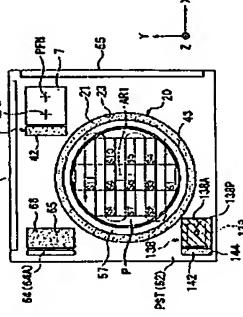
[図 16]



[図 11]



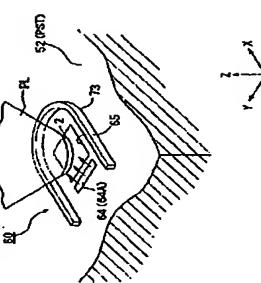
[図 16]



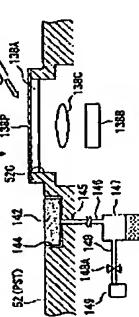
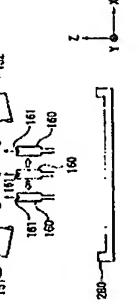
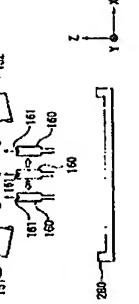
[図 17]



[図 12]

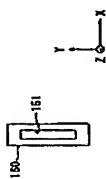


[図 17]



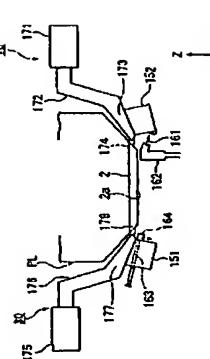
[図20]

(a)



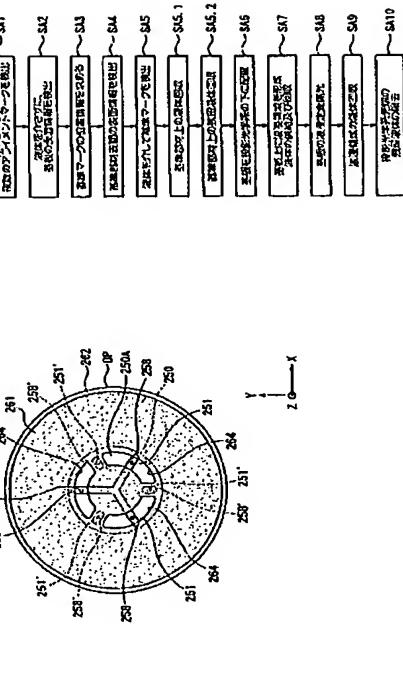
[図21]

(a)



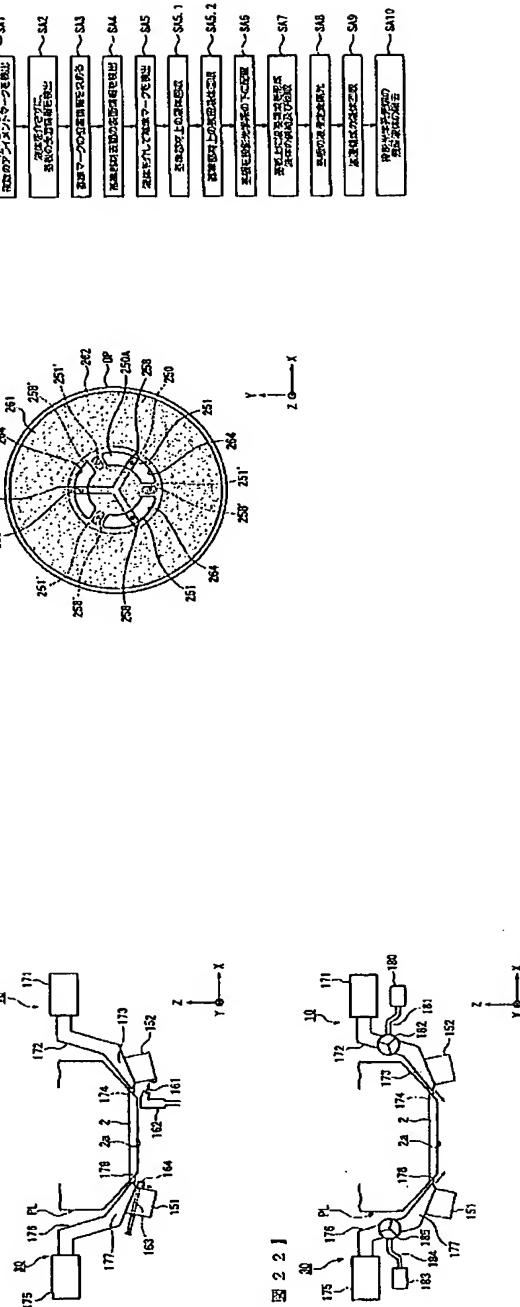
(38)

(b)



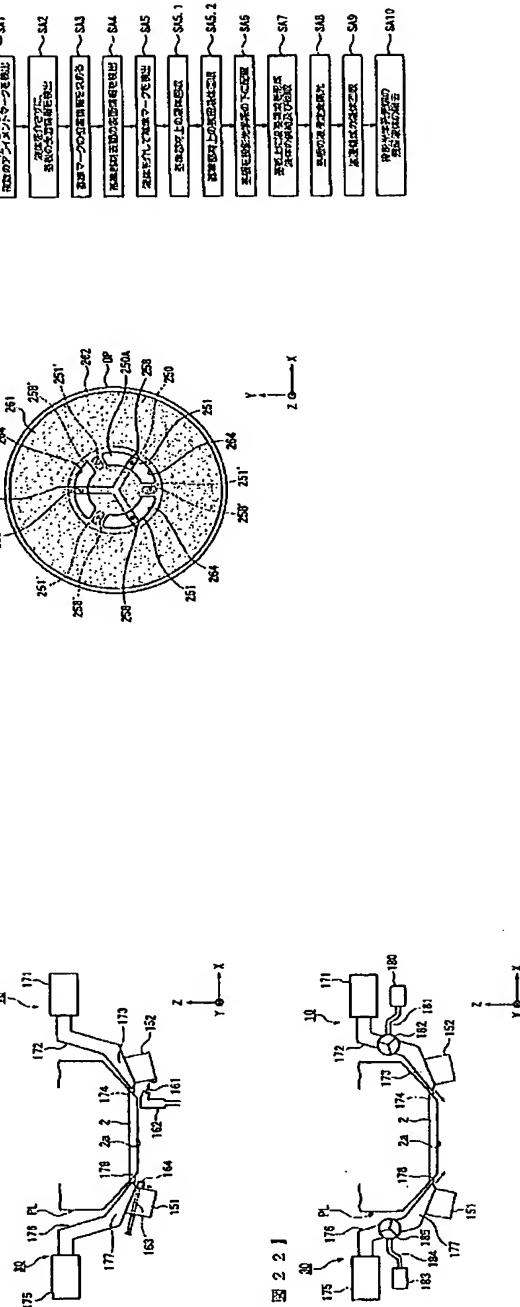
[図25]

(b)



(37)

(b)



プロトページの焼き

(72)発明者 今元 聰一
東京都千代田区丸の内3丁目2番3号 株式会社ニコン内

(72)発明者 大野 弘志
東京都千代田区丸の内3丁目2番3号 株式会社ニコン内

(72)発明者 白石 伸一
東京都千代田区丸の内3丁目2番3号 株式会社ニニン内

(72)発明者 中野 開志
東京都千代田区丸の内3丁目2番3号 株式会社ニニン内

(72)発明者 大和 壮一
東京都千代田区丸の内3丁目2番3号 株式会社ニコン内

Fターム(参考) G04G 1/16 B103 G312 CC01 CC01 D07 D06 DC10